

PAT-NO: JP405280398A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05280398 A
TITLE: IDLE SPEED CONTROL DEVICE FOR ENGINE
PUBN-DATE: October 26, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
MORI, MIKIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP04073659

APPL-DATE: March 30, 1992

INT-CL (IPC): F02D041/16, B60K041/04 , F02D041/08 , F02D045/00

US-CL-CURRENT: 477/113

ABSTRACT:

PURPOSE: To restrict reduction of a discharge quantity of an oil pump,
prevent increase of a time lag, and reduce a shock by controlling an idle
rotation speed of an engine to be reduced in two stages in shifting
from an
N-range to a D-range.

CONSTITUTION: In an idle rotation control device for an engine equipped with
an automatic transmission, a shift position of the automatic transmission is
detected by a detection means. Passage of a specified time after change of the
shift position into a run range is recognized by a set means. An engine
rotation speed is detected by a detection means. In the meanwhile, a first

desired rotation speed is set when the shift position is at the run range in idle operation, a second desired rotation speed which is smaller for a specified time is set when the shift position is changed into the run range, and a third desired rotation speed which is smaller further is set after passage of a specified period respectively by set means. The engine is controlled by a control means to put the engine rotation speed at the desired rotation speed.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-280398

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 02 D 41/16	D	9039-3G		
B 60 K 41/04		8920-3D		
F 02 D 41/08	3 1 5	9039-3G		
45/00	3 1 0 C	7536-3G		

審査請求 未請求 請求項の数3(全10頁)

(21)出願番号 特願平4-73659

(22)出願日 平成4年(1992)3月30日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 森 幹雄

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(74)代理人 弁理士 牧野 剛博 (外2名)

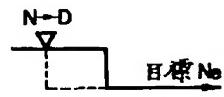
(54)【発明の名称】 エンジンのアイドル回転速度制御装置

(57)【要約】

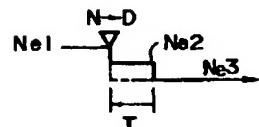
【目的】 走行レンジへのシフトのタイムラグの増大を防止しつつ、シフト時のショックを抑制することのできるアイドル回転速度制御装置を提供する。

【構成】 NレンジからDレンジへのシフト時に、アイドル目標回転速度を2段階に落とす。シフト時点では、Nレンジの第1のアイドル目標回転速度N_e1から第2のアイドル目標回転速度N_e2に落とし、これを所定期間Tだけ維持し、所定期間T経過後に最終的なDレンジの第3のアイドル目標回転速度N_e3に落とす。

(a)従来技術
(特開平4-203637)



(b)本発明



【特許請求の範囲】

【請求項1】自動变速機を備えたエンジンのアイドル回転速度制御装置において、
自動变速機のシフト位置を検出する手段と、
自動变速機のシフト位置が非走行レンジから走行レンジに切換えられてから所定期間が経過したことを確認する手段と、
エンジン回転速度を検出する手段と、
アイドル運転時において、シフト位置が非走行レンジのとき第1のアイドル目標回転速度を設定し、シフト位置が非走行レンジから走行レンジに切り換えられたときに前記所定期間だけ前記第1のアイドル目標回転速度より小さい第2のアイドル目標回転速度を設定し、所定期間経過後は更に小さい第3のアイドル目標回転速度を設定する手段と、
エンジン回転速度がアイドル目標回転速度となるようにエンジンを制御する手段と、
を備えたことを特徴とするエンジンのアイドル回転速度制御装置。

【請求項2】請求項1において、更に、
自動变速機の油温を検出する手段と、
自動变速機の油温が高い程前記所定期間を長く設定する手段と、
を備えたことを特徴とするエンジンのアイドル回転速度制御装置。

【請求項3】請求項1において、
前記所定期間を、前記エンジン回転速度検出手段の出力が前記第2のアイドル目標回転速度の近傍の所定範囲内に入るまでの期間とする手段を備えたことを特徴とするエンジンのアイドル回転速度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動变速機を備えたエンジンのアイドル回転速度制御装置に係り、特にシフトチェンジに伴なってアイドル目標回転速度を適正に切り換えるようにしたアイドル回転速度制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の技術として、特開平1-203637号公報に記載のものが知られている。この技術は、自動变速機のシフトレンジを、非走行レンジ(例えばNレンジ)から走行レンジ(例えばDレンジ)へ切り換えた時、Nレンジのアイドル目標回転速度からDレンジのアイドル目標回転速度への切り換えを、シフト時点から所定時間遅らせて行うようにしたものである。

【0003】この技術によれば、NレンジからDレンジに切り換える際のエンジン回転速度を高い状態のままで維持できるため、自動变速機のオイルポンプの吐出量を大きく確保することができ、Dレンジへのシフトのタイムラグ(シフト操作を実行してから実際にシフトが完了するまでの遅れ時間)を低減することができるとされて

いる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この技術ではエンジン回転速度が高い状態、即ち高出力の状態でシフトが行われることになるため、シフトの際の出力軸トルクの増大量が大きくシフトショックが大きいという問題がある。

【0005】本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたものであって、走行レンジへのシフトのタイムラグの増大を防止しつつ、ショックを抑制することができるアイドル回転速度制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明、特に請求項1の発明は、図1の(a)にその要旨を示すように、自動变速機を備えたエンジンのアイドル回転速度制御装置において、自動变速機のシフト位置を検出する手段と、自動变速機のシフト位置が非走行レンジから走行レンジに切換えられてから所定期間が経過したことを確認する手段

と、エンジン回転速度を検出する手段と、アイドル運転時において、シフト位置が非走行レンジのとき第1のアイドル目標回転速度を設定し、シフト位置が非走行レンジから走行レンジに切り換えられたときに前記所定期間だけ前記第1のアイドル目標回転速度より小さい第2のアイドル目標回転速度を設定し、所定期間経過後は更に小さい第3のアイドル目標回転速度を設定する手段と、エンジン回転速度がアイドル目標回転速度となるようにエンジンを制御する手段と、を備えたことにより、上記目的を達成したものである。

【0007】又、請求項2の発明は、図1の(b)に示すように、更に、自動变速機の油温を検出する手段と、自動变速機の油温が高い程前記所定期間を長く設定する手段と、を備えたことにより上記目的を達成したものである。

【0008】又、請求項3の発明は、図1の(c)に示すように、前述の所定期間を、エンジン回転速度の実測値が前記第2のアイドル目標回転速度Ne2の近傍の所定範囲内に入るまでの期間とする手段を備えたことにより、上記目的を達成したものである。

【0009】

【作用】請求項1の発明においては、非走行レンジ(NレンジやPレンジ等があるが、以下代表して「Nレンジ」という)から走行レンジ(Dレンジを含む前進走行レンジやRレンジ等があるが、以下代表して「Dレンジ」という)へのシフト時に、エンジンのアイドル回転速度が2段階に低下する。

【0010】即ち、シフト操作が行われた時点でNレンジの第1のアイドル目標回転速度Ne1から第2のアイドル目標回転速度Ne2に切り換わり、これから所定期間経過した時点で更に低い第3のアイドル目標回転速度

に切り換わる。従って、第1のアイドル回転速度N_e1から一気に第3のアイドル回転速度N_e3に切り換わるのではなく、一旦中間の第2のアイドル回転速度N_e2を経ることになるので、オイルポンプの吐出量の低下が抑えられタイムラグの増大が防止される。

【0011】又、シフト動作が主として中間の第2のアイドル回転速度N_e2の状態で実行されることになるので、上記従来例よりも低いエンジン出力の状態でシフト動作が行われ、ショックの軽減が図られる。

【0012】又、請求項2の発明においては、自動変速機の油温に依存して、油温が高い程前記所定期間、即ち第2のアイドル回転速度N_e2の継続時間が長く設定されるので、漏れ量増加によるポンプ吐出量不足を生じやすい高油温時に、比較的高いアイドル回転速度が維持されることになり、吐出量低下によるシフトのタイムラグの増大が抑制される。

【0013】又、請求項3の発明においては、エンジンの実際の回転速度が第2のアイドル目標回転速度N_e2に近付いた時点で、NレンジからDレンジへのシフトが完了したと見做す。そして、その時点で、最終的なDレンジのアイドル目標回転速度N_e3が設定され、エンジン回転速度が制御される。よって、Dレンジへのシフトが達成されるまでは確実に中間速度である第2のアイドル目標回転速度N_e2が維持され、その間のポンプ吐出量低下が抑止され、シフトのタイムラグの増加が防止される。又、シフトが達成されたと見做した時点で、最終的な第3のアイドル目標回転速度N_e3が設定されるので、無駄に高い回転速度を競行することがなくなり、燃費向上に寄与する。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0015】図2は、本発明が適用される、自動変速機付エンジンの全体概要図である。このエンジンは吸入空気量感知式の自動車用電子燃料噴射エンジンであり、その出力軸に図3に示す自動変速機（以下ECTと称する）900が連結されている。

【0016】エアクリーナ10から吸入された空気は、エアフローメータ12、吸気スロットル弁14、サージタンク16、吸気マニホールド18へと順次送られる。この空気は吸気ポート20付近でインジェクタ22から噴射される燃料と混合され、吸気弁24を介して更にエンジン本体26の燃焼室26Aへと送られる。燃焼室26A内において混合気が燃焼した結果生成された排ガスは、排気弁28、排気ポート30、排気マニホールド32及び排気管（図示省略）を介して大気に放出される。

【0017】前記エアフローメータ12には、吸気温を検出するための吸気温センサ100が設けられている。又、前記排気マニホールド32には、エンジンの排気温を検出するための排気温センサ101が設けられている。

前記吸気スロットル弁14は、運転席に設けられた図示せぬアクセルペダルと連動して回動する。この吸気スロットル弁14には、その開度を検出するためのスロットルセンサ102が設けられている。

【0018】又、前記エンジン本体26のシリンダプロック26Bには、エンジン冷却水温を検出するための水温センサ104が配設されている。更に、エンジン本体26のクラシク軸によって回転される軸を有するデストリビュータ38には、前記軸の回転からクラシク角を検出するためのクラシク角センサ108が設けられており、これからエンジン回転速度が検出されるようになっている。

【0019】又、ECTには、その出力軸の回転速度N₀から車速を検出するための車速センサ110、クラッチC0の回転速度を検出するC0センサ113、シフトポジションを検出するためのシフトポジションセンサ112、更に自動変速機のオイルパン内の油温を検出するためのセンサ111が設けられている。

【0020】これらの各センサ100、101、102、104、108、110、111、112、113の出力及びバーンセレクトスイッチ114、オーバードライブスイッチ116、ブレーキランプスイッチ118の出力は、エンジンコンピュータ40又はECTコンピュータ50に入力される。

【0021】エンジンコンピュータ40では各センサからの入力信号をパラメータとして燃料噴射量や最適点火時期を計算し、該燃料噴射量に対応する所定時間だけ燃料を噴射するように前記インジェクタ22を制御すると共に、前記最適点火時期が得られるように前記イグニッ

30 ションコイル44を制御する。

【0022】吸気スロットル弁14の上流とサージタンク16とを連通させるバイパス通路には、ステップモータで駆動されるアイドル回転速度制御弁42が設けられている。

【0023】前記エンジンコンピュータ40は、前記ECTコンピュータ50から自動変速機側の各センサの情報を受け、このアイドル回転速度制御弁（ISCV）42を制御することによりエンジンのアイドル回転速度を制御する。

【0024】この具体的な制御フローは後に詳述する。

【0025】一方、この実施例におけるECTのトランスマッシュ部900は、図3に示すように、トルクコンバータ910と、オーバードライブ機構920と、アンダードライブ機構930とを備える。前記トルクコンバータ910は、ポンプ911、タービン912、及びステータ913を含む周知のものであり、ロックアップクラッチ914を備える。

【0026】前記オーバードライブ機構920は、サンギヤ921、該サンギヤ921に噛合するプラネットリピニオン922、該プラネットリピニオン922を支持する

キャリア923、プラネタリビニオン922と噛合するリングギア924からなる1組の遊星歯車装置を備え、この遊星歯車装置の回転状態をクラッチC0、ブレーキB0、及び一方向クラッチF0によって制御している。【0027】前記アンダードライブ機構930は、共通のサンギヤ931、該サンギヤ931に噛合するプラネタリビニオン932、933、該プラネタリビニオン932、933を支持するキャリア934、935、プラネタリビニオン932、933と噛合するリングギア936、937からなる2組の遊星歯車装置を備え、この遊星歯車装置の回転状態、及び前記オーバードライブ機構との連結状態をクラッチC1、C2、ブレーキB1～B3、及び一方向クラッチF1、F2によって制御している。このトランスミッション部900は、これ自体周知であるため、各構成要素の連結状態については、図3においてスケルトン図示するに留め、詳細な説明は省略する。

【0028】この実施例におけるECTは、上述の如きトランスミッション部900を備え、スロットルセンサ102、及び車速センサ110、あるいはC0センサ113等の信号を入力されたECTコンピュータ50によって、予め設定された変速パターンに従って油圧制御回路60内の電磁弁S1～S4が駆動・制御され、図4に示されるような、各クラッチ、ブレーキ等の係合の組み合わせが行われて変速制御がなされる。なお、図4において○印は作用状態を示し、又、◎印は駆動時のみ作用状態になることを示している。

【0029】次に、前記アイドル回転速度の具体的制御フローの各例を、それぞれ図5～図7に従って説明する。

【0030】図5は第1の制御例のフローチャートである。

【0031】このフローがスタートすると、まず、ステップ200においてシフト位置がDレンジか否かを判断する。Dレンジでない場合は、ステップ202でNレンジであるか否かを判断する。Nレンジの場合はステップ204に進んで、Nレンジのアイドル目標回転速度として、第1のアイドル目標回転速度Ne1を設定する。Nレンジでもない場合は、ステップ206でその他の制御を行う。

【0032】NレンジからDレンジに切り換わった場合は、ステップ200の判断がNOからYESに変わり、ステップ220に進む。そして、ここでDレンジアイドル目標回転速度として、第1のアイドル目標回転速度Ne1よりも低い第2のアイドル目標回転速度Ne2を設定する。

【0033】第2のアイドル目標回転速度Ne2を設定した後は、ステップ222、224にて予め設定してある所定時間Tが経過するのを待つ。所定時間Tが経過したらステップ226に進んで、Dレンジアイドル目標回

転速度として、第2のアイドル目標回転速度Ne2よりも更に低い第3のアイドル目標回転速度Ne3を設定する。

【0034】一方、この制御と並行して、エンジンコントロールコンピュータ40では、このように設定されたアイドル目標回転速度Ne1～3及び前記クランク角センサ108の検出値から求められるエンジン回転速度の実測値から、前記アイドル回転速度制御弁42をフィードバック制御し、実際のアイドル回転速度をこの目標回転速度に一致させる。

【0035】前記のアイドル目標回転速度の変化とシフト操作のタイミングとの関係を図8に示す。

【0036】図8(a)は従来技術を示す。このものにおいては、NレンジからDレンジに切り換えた時点から所定時間経過するまでは、Nレンジのアイドル目標回転速度を維持している。

【0037】これに対し、(b)に示す本発明のものは、NレンジからDレンジに切り換えた時点で、第1のアイドル目標回転速度Ne1から第2のアイドル目標回転速度Ne2に一段落とし、所定期間その第2のアイドル目標回転速度Ne2を維持して、所定期間経過後に更に低い第3のアイドル目標回転速度Ne3に切り換えている。

【0038】したがって、中間の第2のアイドル目標回転速度Ne2を経ることにより、第1のアイドル回転速度Ne1から一気に第3のアイドル回転速度Ne3に切り換える場合と比べ、オイルポンプの吐出量の低下を抑えることができ、しかもアイドル回転速度自体が若干低下しているため、クラッチC1の係合時の負荷がそれだけ小さく、従ってそれだけ早くシフトが完了できる傾向となるため、シフトのタイムラグの増大はほぼ完全に防止することができる。

【0039】又、シフト動作が主として中間の第2のアイドル回転速度Ne2の状態で実行されることになるので、従来よりも低い油圧でシフト動作を行うことができようになり、シフト時のショックが軽減される。

【0040】又、第2のアイドル目標回転速度Ne2を維持している段階で、確実にシフトが完了するように所定時間Tを決めれば、シフトのタイムラグを事実上現状より全く増加させることなく、第3のアイドル目標回転速度Ne3(最終的なDレンジのアイドル目標回転速度)を従来よりも更に低い値に設定することができ、燃費向上を図ることができる。

【0041】なお、第1のアイドル目標回転速度Ne1は勿論のこと、第2のアイドル目標回転速度Ne2と第3のアイドル目標回転速度Ne3の値についても、実際には例えばエアコンディショナルの使用状態や暖機状態等の実績に応じて更に適宜に変更した値に設定することができるは言うまでもない。

【0042】次に、図6を用いて第2の制御例を説明す

る。なお、このフローにおいては、図5のフローのステップと同じ部分には同符号を付してあり、その部分については重複を避けるため説明を省略することができる。

【0043】図6のフローがスタートすると、まず、ステップ200においてシフト位置がDレンジか否かを判断する。Dレンジでない場合は、図5のフローと同じ処理をする(ステップ202、204、206)。

【0044】NレンジからDレンジに切り換わった場合は、ステップ200の判断がNOからYESに変わり、ステップ208に進んで自動変速機の油温aを検出す。そして、次のステップ210で、この検出した自動変速機の油温aに応じて、Dレンジのアイドル目標回転速度を切り換える(Ne2からNe3に切り換える)までの所定時間Tを決定する。

【0045】この所定時間Tは、以降の説明で分かるように第2のアイドル目標回転速度Ne2の維持時間であり、油温aが高いほど長くなる。即ち、自動変速機の油温aが高くなると、油の漏れ量が多くなり、ポンプの吐出量不足を生じる傾向がある。そこで、吐出量不足が生じないように、N→Dシフトが完了するまでの時間(油温に応じた実績により設定)だけ、比較的高めのアイドル目標回転速度を維持させるようにするのである。

【0046】この油温aに応じた所定時間Tが決まつたら、ステップ212でその所定時間Tが零かどうかを確認し、零でない場合はステップ220に進む。そして、ここでDレンジアイドル目標回転速度として、第1のアイドル目標回転速度Ne1よりも低い第2のアイドル目標回転速度Ne2を設定する。

【0047】第2のアイドル目標回転速度Ne2を設定した後は、ステップ222、224にて先に決めた所定時間Tが経過するのを待つ。所定時間Tを経過したらステップ226に進んで、Dレンジアイドル目標回転速度として、第2のアイドル目標回転速度Ne2よりも更に低い第3のアイドル目標回転速度Ne3を設定する。なお、ステップ212で、所定時間T=0と判定した場合は、直接ステップ226に進みDレンジアイドル目標回転速度として、第3のアイドル目標回転速度Ne3を設定する。

【0048】エンジンの回転速度が、ここで設定した目標回転速度に収束するのは先に説明した通りである。

【0049】このように、自動変速機の油温に応じて第2のアイドル目標回転速度Ne2の維持時間が調節されることにより、第2のアイドル回転速度の持続時間が必要最小限に限定されるようになる。その結果、より無駄のない適確なタイミングで第3のアイドル回転速度に落とすことができ、燃費向上に寄与する。

【0050】次に、図7を用いて第3の制御例を説明する。なお、このフローにおいても、図5のフローのステップと同じ部分には同符号を付してあり、その部分については重複を避けるため説明を省略することができる。

【0051】図7のフローがスタートすると、まず、ステップ200においてシフト位置がDレンジか否かを判断する。Dレンジでない場合は、図5のフローと同じ処理をする(ステップ202、204、206)。

【0052】NレンジからDレンジに切り換わった場合は、ステップ200の判断がNOからYESに変わり、ステップ220に進んでDレンジアイドル目標回転速度として、第1のアイドル目標回転速度Ne1よりも低い第2のアイドル目標回転速度Ne2を設定する。次いで、ステップ230でタイマーtを「0」としてステップ232に進み、ここでエンジンの実際の回転速度Neを検出す。

【0053】次いでステップ234にて、先に検出したエンジン回転速度の実測値Neが、第2のアイドル目標回転速度Ne2付近の所定範囲内(±δn以内)にあるか否かを判断する。所定範囲内にない場合は、ステップ230→232→234→230のループを繰り返す。この間のアイドル目標回転速度は第2のアイドル目標回転速度Ne2のままである。

【0054】そして、エンジン回転速度Neが所定範囲内に入った場合は、ステップ234の判断がYESとなってステップ222に進み、タイマーの値tを増加させる。予め設定した時間T1が経過するまで、ステップ230→232→234→222→234→230のループを繰り返す。所定時間T1が経過するまでエンジン回転速度が所定範囲内に維持して入っていれば、該所定時間T1を経過した時点でステップ224の判断がNOとなり、ステップ226に進んでDレンジアイドル目標回転速度を第3のアイドル目標回転速度Ne3に切り換える。所定時間T1を経過する前に一回でもエンジン回転速度Neが所定範囲内から外れると、その時点でステップ230に戻る。

【0055】この制御では、上述のように第2のアイドル目標回転速度Ne2でエンジンの回転を制御していく、実際のエンジン回転速度Neが目標値Ne2付近に少なくとも所定時間T1以上安定的に収束したら、その時点でシフト完了と見做し、第3のアイドル目標回転速度Ne3に落とすようにしている。したがって、実際のシフト完了を確実に判定でき、シフトのタイムラグの増加を抑えつつ、しかも必要以上にNe2の状態を長く維持することもなくアイドル回転速度を速やかにNe3にまで低減することができる。

【0056】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、NレンジからDレンジへのシフト時に、エンジンのアイドル回転速度が2段階に低下する。従って、一気にアイドル回転速度が切り換わるのではなく一旦中間の速度を経ることになるので、オイルポンプの吐出量の低下が抑えられると共にアイドル回転速度自体の低減によりシフトのタイムラグの増大がほぼ完全に防止される。又、シフ

ト動作を低い油圧の下で行うことができるようになり、ショックの軽減が図られる。

【0057】又、請求項2の発明によれば、自動変速機の油温が高い程中のアイドル回転速度の維持時間が長くなるので、漏れ量増加によるポンプ吐出量不足を生じやすい高油温時にも有効にタイムラグの増大を抑制することができる。

【0058】又、請求項3の発明によれば、中間のアイドル回転速度での制御を、実際のエンジン回転速度の状態に基づいて終了するようにしているため、シフトのタイミングの増加を確実に抑えることができ、又、できるだけ早いタイミングで最終的なDレンジアイドル回転速度に落とすことができる。したがって、動作性能の向上と共に燃費の低減にも寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要旨を示すブロック図

【図2】本発明が適用される、自動車用電子燃料噴射エンジンの全体概要図

【図3】図2に示した自動変速機の概要図

【図4】自動変速機の各摩擦係合装置の作用状態を示す 20

図図

【図5】エンジンコントロールコンピュータあるいはECTコンピュータで実行される制御の第1の例を示すフローチャート

【図6】同じく他の例を示すフローチャート

【図7】更に他の例を示すフローチャート

【図8】従来技術(a)と本発明(b)との特性を比較した線図

【符号の説明】

10 26…エンジン本体、

108…クランク角センサ(エンジン回転速度センサ)、

110…車速センサ、

111…自動変速機の油温センサ、

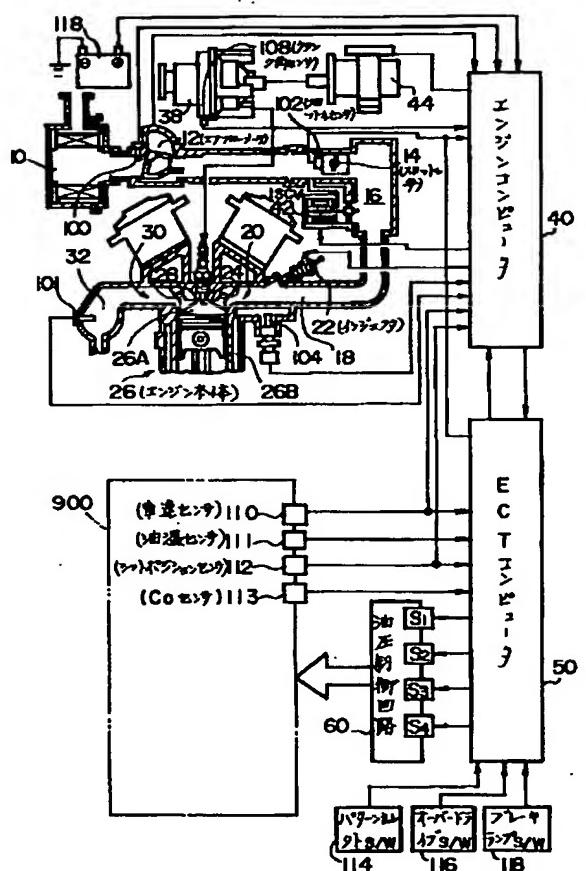
900…自動変速機、

42…アイドル回転速度制御弁、

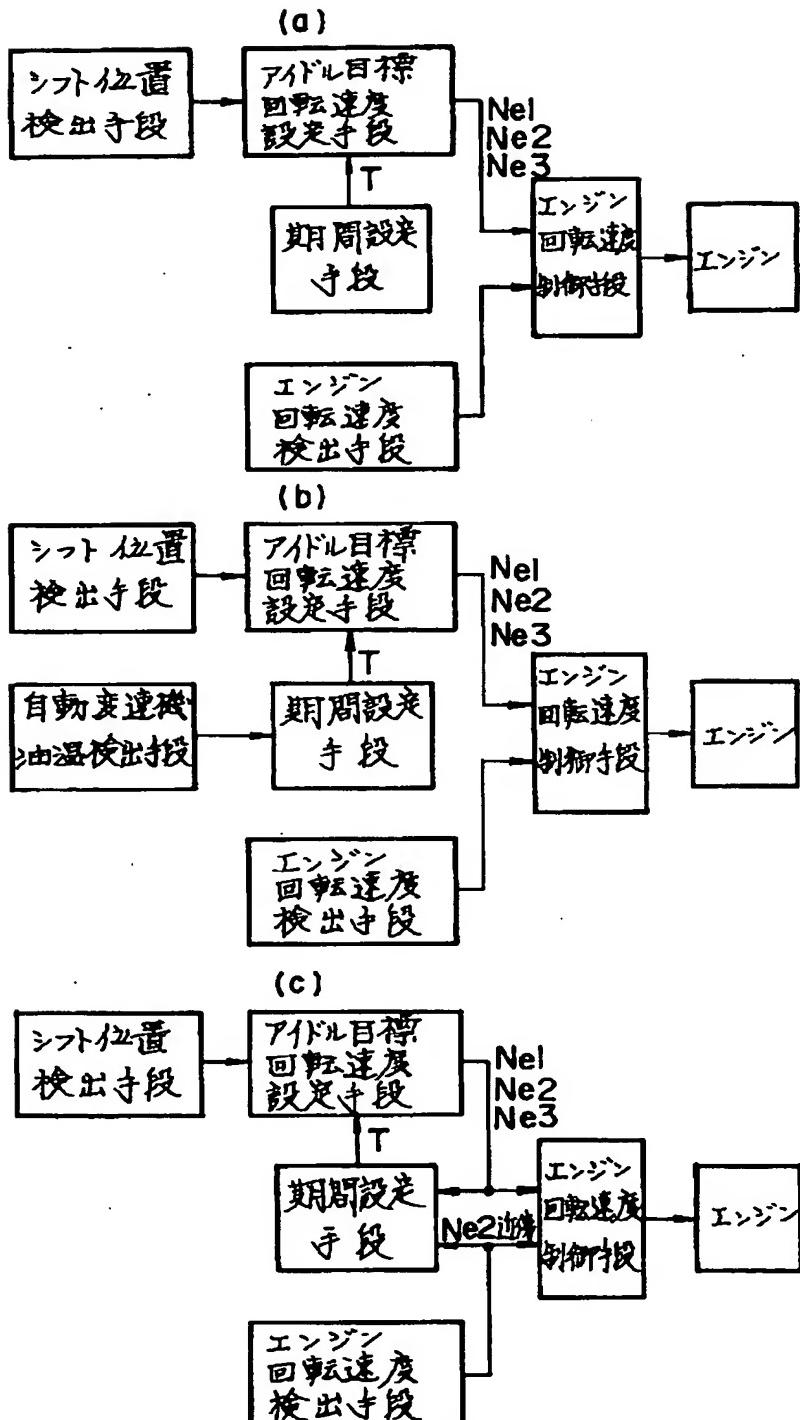
40…エンジンコンピュータ、

50…ECTコンピュータ。

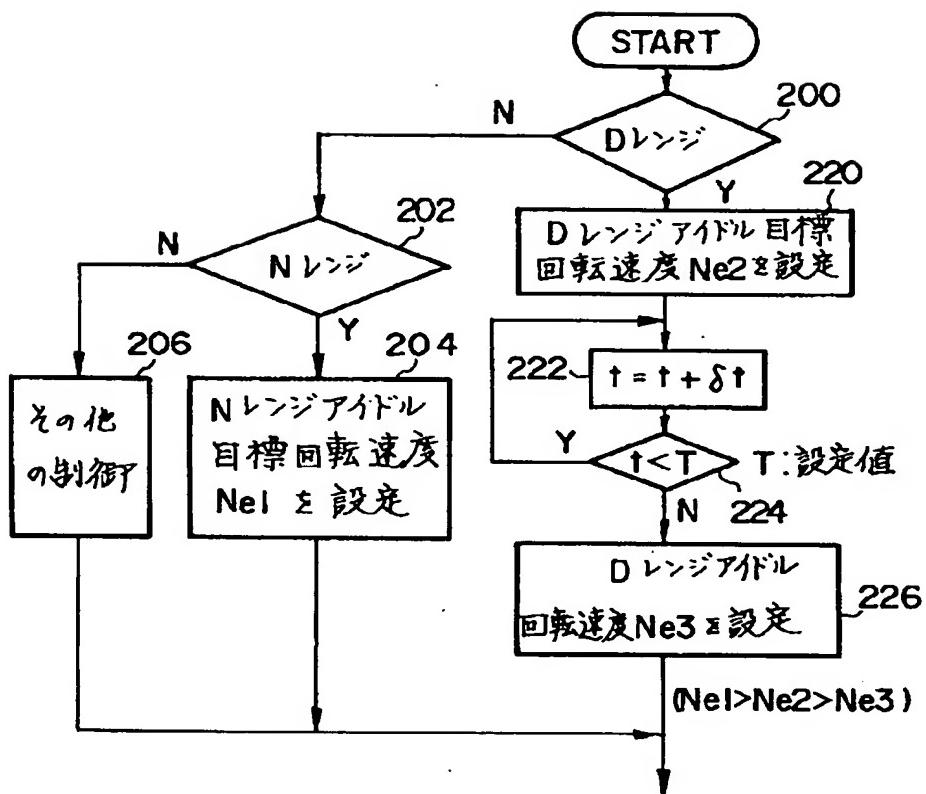
【図2】



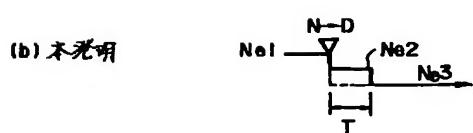
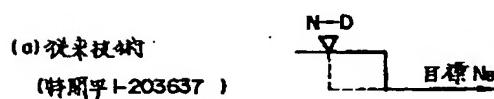
【図1】



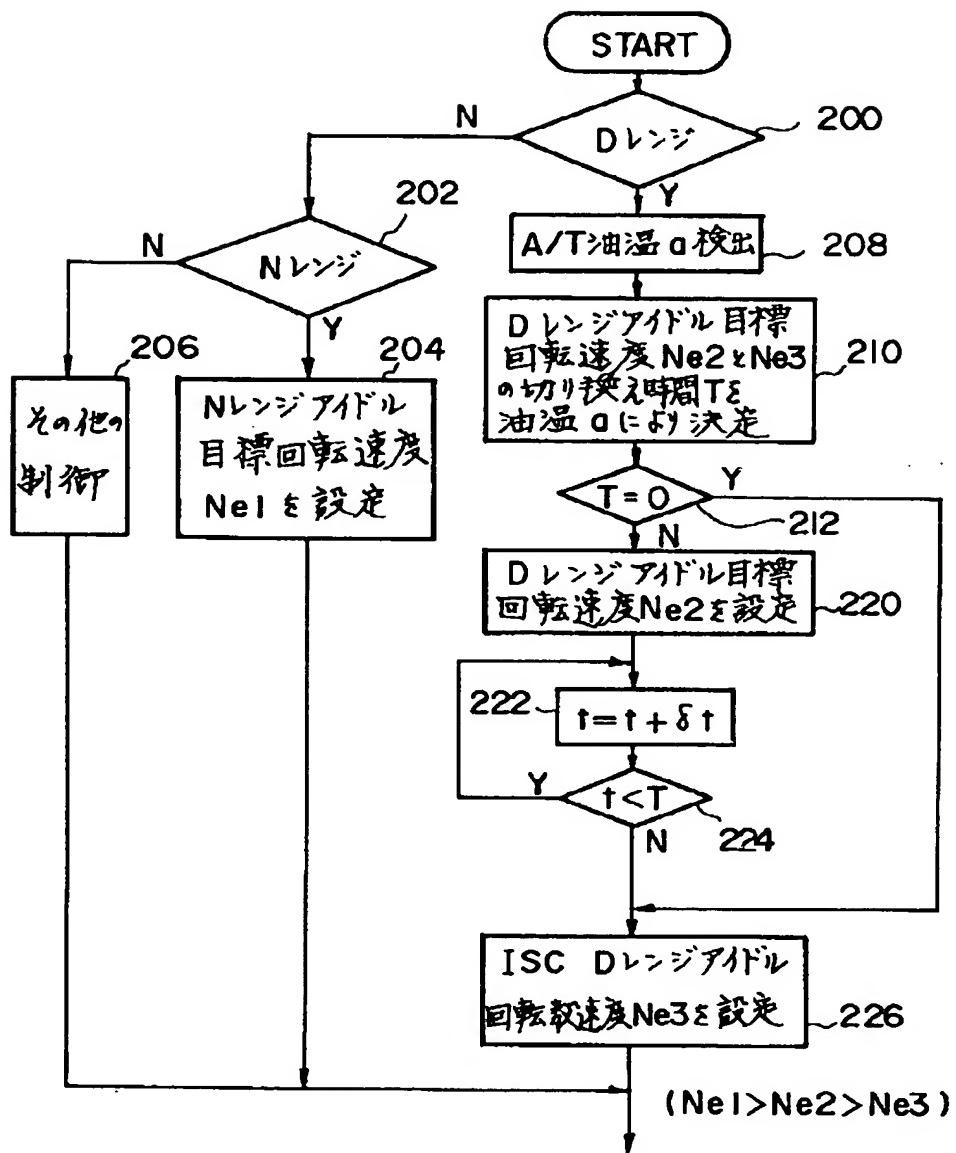
【図5】



【図8】



【図6】



【図7】

